

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003790

International filing date: 04 March 2005 (04.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-082891  
Filing date: 22 March 2004 (22.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 2 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 8 2 8 9 1

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 8 2 8 9 1

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	2040850017
【提出日】	平成16年 3月22日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H04B 7/26
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	程 俊
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	西尾 昭彦
【特許出願人】	
【識別番号】	0000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100105050
【弁理士】	
【氏名又は名称】	鷲田 公一
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	041243
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9700376

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

複数のサブチャネルを使用して複数の通信相手に対してパケットデータを伝送する無線送信装置において使用される前記パケットデータのスケジューリング方法であって、  
前記複数の通信相手に対する総伝送率を設定する第 1 ステップと、  
前記総伝送率と前記複数の通信相手に付与された重み係数とに基づいて前記複数の通信相手毎のトラヒック量を算出する第 2 ステップと、  
前記トラヒック量を上限として、回線品質に基づいて前記複数の通信相手に前記複数のサブチャネルを割り当てる第 3 ステップと、  
前記複数のサブチャネルのうち前記第 3 ステップにおいて前記複数の通信相手のいずれにも割り当てられなかったサブチャネルの伝送率を算出する第 4 ステップと、  
前記第 4 ステップで算出された伝送率を用いて前記総伝送率を更新する第 5 ステップと、  
を具備し、  
前記第 3 ステップにおいて前記複数の通信相手のいずれにも割り当てられなかったサブチャネルの数がしきい値以下になるまで、前記第 2 ステップ、前記第 3 ステップ、前記第 4 ステップ、および前記第 5 ステップを繰り返し実行する、  
ことを特徴とするスケジューリング方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケットデータのスケジューリング方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、パケットデータのスケジューリング方法に関する。

【背景技術】

【0002】

移動体通信システムにおいては、各アプリケーションで要求されるQoS (Quality of Service) を満たしつつ、伝搬路状況の変動や干渉状況の変動等を考慮してパケットの伝送優先度とトラフィック量を決定し、それらに基づいて無線リソースを割り当てる効率的なスケジューリング方法についての検討がなされている。なかでも、移動局間の公平性とQoSの双方を考慮して伝送パケットのスケジューリングを行うGPS (Generalized Processor Sharing) スケジューリング法（以下、GPS法と省略する。）の移動体通信システムへの適用が検討されている（例えば、非特許文献1）。

【0003】

このGPS法では、チャンネルの総伝送率設定値に基づいて、各移動局（各フロー）に重みをつけ、各移動局毎に可能な伝送トラフィック量（瞬時伝送率）を決定することにより、移動局間において無線リソースの割り当ての公平性を確保することができる。GPS法では、チャンネルの総伝送率が一定と仮定した上で総伝送率設定値を決めてスケジューリングを行う。つまり、従来のGPS法では、予め分かっている一定の総伝送率に合わせて総伝送率設定値を設定している。

【非特許文献1】 L. Xu, X. Shen, and J. Mark, “Dynamic bandwidth allocation with fair scheduling for WCDMA systems,” IEEE Wireless Communications, pp.26-32, April 2002

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、無線環境において複数の移動局に対して同時にパケットを伝送する移動体通信システムでは、サブチャンネルの伝送率がそのサブチャンネルを使用する移動局毎に異なるため、サブチャンネルの各移動局への割り当て結果に応じて、チャンネルの総伝送率が変化する。なお、ここで言うサブチャンネルとは、例えばOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) のようなマルチキャリア通信においては各サブキャリアに相当し、CDMA (Code Division Multiple Access) 通信においてはマルチコード多重される各拡散コードに相当する。

【0005】

例えば、OFDMにおいて、各サブキャリアの各移動局への割り当てに際し、各サブキャリア毎に最も回線品質が良い移動局に各々のサブキャリアを割り当てるMax-C/I法では、以下ようになる。すなわち、ある時点において、各移動局のCQI (Channel Quality Indicator) が図9のようになったとすると、サブキャリア1、2、4は移動局1に、サブキャリア3は移動局2に割り当てられるため、このときの総伝送率は14 bits/sとなる。なお、ここでは、CQIの値が大きいほど回線品質が良いものとし、CQI=1は変調方式：BPSK (1ビット) に、CQI=2は変調方式：QPSK (2ビット) に、CQI=3は変調方式：8PSK (3ビット) に、CQI=4は変調方式：16QAM (4ビット) に、それぞれ対応するものとする。また、ある時点において、各移動局のCQIが図10のようになったとすると、サブキャリア3、4は移動局1に、サブキャリア1、2は移動局2に割り当てられるため、総伝送率は12 bits/sに変化する。このように、移動体通信システムでは、サブチャンネルの各移動局への割り当て結果に応じて、チャンネルの総伝送率が変化する。

【0006】

このように総伝送率が変化する場合において、GPS法における総伝送率設定値が問題

となる。例えば、総伝送率設定値を6000bits/sに設定し、移動局1の重み係数が4/5で移動局2の重み係数が1/5であるとき、移動局1と移動局2の公平性とQoSの双方を保つためには、常に、移動局1の瞬時伝送率を4800bits/sに、移動局2の瞬時伝送率を1200bits/sに保たなければならない。ここで、現在の実際の総伝送率が4000bits/sであると、現在の実際の総伝送率(4000bits/s)が総伝送率設定値(6000bits/s)よりも小さくなってしまうため、移動局1と移動局2の公平性とQoSの双方を保つことが困難になる。つまり、移動局1または移動局2のどちらか一方のQoSを優先してサブチャネルの割り当てを決定すると、他方のQoSを満たせなくなると共に、公平性も失われる。

#### 【0007】

これに対し、総伝送率設定値を予測される実際の総伝送率よりも小さく見積もって設定する方法が考えられる。例えば、実際の総伝送率が4000bits/sに対し、総伝送率設定値を2000bits/sに設定した場合を考える。上記同様、移動局1の重み係数が4/5で移動局2の重み係数が1/5であるとき、移動局1と移動局2の公平性とQoSの双方を保つためには、常に、移動局1の瞬時伝送率を1600bits/sに、移動局2の瞬時伝送率を400bits/sに保たなければならない。この場合、実際の総伝送率(4000bits/s)が総伝送率設定値(2000bits/s)よりも大きいため、移動局1と移動局2の公平性とQoSの双方を満たすことはできる。しかしながら、チャネルリソースに2000bits/s(実際の総伝送率4000bits/s－総伝送率設定値2000bits/s)の無駄が生じてしまい、チャネル利用効率を低下させてしまう。このように、GPS法において、総伝送率設定値を実際の総伝送率よりも小さく見積もって設定する場合には、移動局間の公平性とQoSの双方を保つことはできるが、チャネル利用効率が低下し、その結果スループットも低下してしまう。

#### 【0008】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、各移動局(各フロー)のQoSと公平性の双方を保ちつつ、チャネル利用効率を向上させることができるパケットデータのスケジューリング方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本発明のスケジューリング方法は、複数のサブチャネルを使用して複数の通信相手に対してパケットデータを伝送する無線送信装置において使用される前記パケットデータのスケジューリング方法であって、前記複数の通信相手に対する総伝送率を設定する第1ステップと、前記総伝送率と前記複数の通信相手に付与された重み係数とに基づいて前記複数の通信相手毎のトラヒック量を算出する第2ステップと、前記トラヒック量を上限として、回線品質に基づいて前記複数の通信相手に前記複数のサブチャネルを割り当てる第3ステップと、前記複数のサブチャネルのうち前記第3ステップにおいて前記複数の通信相手のいずれにも割り当てられなかったサブチャネルの伝送率を算出する第4ステップと、前記第4ステップで算出された伝送率を用いて前記総伝送率を更新する第5ステップと、を具備し、前記第3ステップにおいて前記複数の通信相手のいずれにも割り当てられなかったサブチャネルの数がしきい値以下になるまで、前記第2ステップ、前記第3ステップ、前記第4ステップ、および前記第5ステップを繰り返し実行するようにした。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明のスケジューリング方法によれば、各移動局(各フロー)のQoSと公平性の双方を保ちつつ、チャネル利用効率を向上させることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

図1は、本発明の一実施の形態に係るスケジューリング方法のフローチャートである。以下、このフローチャートに従って説明する。

#### 【0012】

まず、S T (ステップ) 1 0 で総伝送率設定値 C (初期値) を式 (1) に従って設定する。

【数 1】

$$C = \beta C^M, 0 \leq \beta < 1 \quad \dots (1)$$

ここで、 $C^M$  は、サブチャネルの割り当てを M a x - C / I 法を用いて行ったときの伝送率であり、式 (2) で表すことができる。

【数 2】

$$C^M = \sum_{n=1}^N \sum_{k \in B} \alpha_{k,n} F(\Gamma_{k,n}, e_k), \text{ where } \alpha_{k,n} = \begin{cases} 1, & \text{if } k = k^* = \arg \max_{k \in B} (\Gamma_{k,n}) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad \dots (2)$$

for  $n = 1, 2, \dots, N$

ここで、 $F(\Gamma_{k,n}, e_k)$  は、移動局  $k^*$ 、受信 S I N R =  $\Gamma_{k,n}$  で P E R (Packet Error Rate) =  $e_k$  を満たすことが可能な伝送率を表す。また、B はそのスロット区間でパケットが蓄積される移動局 (フロー) の集合を示す。また、 $F(\Gamma_{k,n}, e_k)$  の値は M C S (Modulation Coding Scheme) に依存する。すなわち、各サブチャネルに対して適応変調が行われる場合、受信 S I N R =  $\Gamma$  に対し P E R =  $e$  を満たすための、最も効率の良い変調方式が選択される。図 2 に示すような受信 S I N R =  $\Gamma$  と P E R =  $e$  では、変調方式として 8 P S K が選択される。ここで、関数  $f(\Gamma, e)$  を選択された変調方式に対応するビット数で表す。B P S K では 1 シンボルで 1 ビット、Q P S K では 1 シンボルで 2 ビット、8 P S K では 1 シンボルで 3 ビット、1 6 Q A M では 1 シンボルで 4 ビット伝送できるため、変調方式として 8 P S K が選択された場合には、 $f(\Gamma, e) = 3 \text{ bits}$  となる。今、1 サブキャリアあたり 1 秒間に 1 0 0 シンボル伝送されるとすると、 $F(\Gamma, e) = 1 0 0 \times f(\Gamma, e) = 3 0 0 \text{ bits/s}$  となる。

【0 0 1 3】

次いで、S T 2 0 において、G P S 法を用いて、式 (3) に従って、各移動局 (各フロー) のトラヒック量  $S_k$  を算出する。

【数 3】

$$S_k = \begin{cases} \frac{\phi_k}{\sum_{k \in B} \phi_k} CT, & \text{if } \phi_k > 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad \dots (3)$$

ここで、 $\phi_k$  は、各移動局 (各フロー) につけられた重み係数であり、C が S T 1 0 で設定した総伝送率推定値であり、T がタイムスロット長である。また、 $\eta_k$  は 1 スロット区間での移動局  $k$  (フロー  $k$ ) のトラヒック量である。

なお、 $\phi_k$  は式 (4) で示される。式 (4) において  $R_k$  は移動局  $k$  (フロー  $k$ ) の要求伝送率である。

【数 4】

$$\phi_k = \frac{R_k}{\sum_{k=1}^K R_k} \quad \dots (4)$$

【0 0 1 4】

次いで、S T 3 0 において、各移動局 (各フロー) のパケットを各サブチャネルに割り当てる。このサブチャネルの割り当ては M a x - C / I 法により行う。

【0 0 1 5】

次いで、S T 4 0 において、実際の伝送率 (実伝送率)  $C'$  を式 (5) に従って算出する。ここで、 $r_k$  は、各移動局 (各フロー) の実際の伝送率を示す。

【数 5】

$$C' = \sum_{k \in B} r_k \quad \cdots (5)$$

【0 0 1 6】

次いで、ST 5 0において、ST 3 0においてパケットが割り当てられなかった残りのサブチャネルの数がしきい値以下か否か判断する。そして、残りのサブチャネル数がしきい値以下でない場合（ST 5 0：NOの場合）は、ST 6 0において、その残りのサブチャネルの伝送率 $\Delta C$ を算出し、ST 7 0において、 $C$ を $C' + \Delta C$ に再設定する。つまり、 $\Delta C$ を用いて $C$ を更新する。その後ST 2 0に戻り、ST 2 0～ST 7 0の処理を、ST 5 0で残りのサブチャネルの数がしきい値以下になるまで繰り返す。

【0 0 1 7】

そして、ST 5 0で残りのサブチャネルの数がしきい値以下であると判断された場合（ST 5 0：YESの場合）は、ST 8 0において、その残りのサブチャネルの割り当てを行う。

【0 0 1 8】

次いで、より具体的に、図 1 に示すフローチャートのスケジューリング方法について説明する。以下の説明ではOFDMを例に挙げ説明する。よって、各サブキャリアが各サブチャネルに相当する。また、移動局数（フロー数）を $K=2$ とし、サブキャリア数を $N=8$ とする。また、タイムスロット長を $T=1 \text{ sec}$ とし、1秒間に100シンボル伝送されるものとする。また、残りのサブキャリア数のしきい値を $\varepsilon=1$ とする。また、移動局1（フロー1）の要求伝送率が $R_1=1200 \text{ bits/s}$ で、移動局2（フロー2）の要求伝送率が $R_2=400 \text{ bits/s}$ であるとする、移動局1（フロー1）の重み係数 $\phi_1$ および移動局2（フロー2）の重み係数 $\phi_2$ は式（6）のようになる。

【数 6】

$$\phi_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} = \frac{3}{4}, \quad \phi_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1}{4} \quad \cdots (6)$$

【0 0 1 9】

今、各移動局および各サブキャリアのCQIが図3に示すようになったものとする。なお、各CQIと変調方式および1シンボルで伝送されるビット数との関係は図4に示すようになる。

【0 0 2 0】

まず、ST 1 0では、移動局1および移動局2に対する総伝送率設定値 $C$ （初期値）を設定する。このため、Max-C/I法に従って各サブキャリアの割り当てを行う。その結果、移動局1にはサブキャリア2、4、6が割り当てられ、移動局2にはサブキャリア1、3、5、7、8が割り当てられる（図5）。よって、上式（1）における $C^M$ は、式（7）に示すようになる。

【数 7】

$$C^M = (2+4+2+2+2+4+2+2) \times 100 \text{ bits/s} = 2000 \text{ bits/s} \quad \cdots (7)$$

ここで、 $\beta=0.6$ とすると、結局、総伝送率設定値 $C$ （初期値）は式（8）に示すようになる。

【数 8】

$$C = \beta \cdot C^M = 0.6 \times 2000 = 1200 \text{ bits/s} \quad \cdots (8)$$

【0 0 2 1】

次いで、ST 2 0において、ST 1 0で設定した $C=1200 \text{ bits/s}$ を用いて、上式（3）に従って、各移動局（各フロー）のトラヒック量 $S_1$ および $S_2$ を算出する。その結果、トラヒック量 $S_1$ および $S_2$ は式（9）に示すようになる。



【数 9】

$$S_1 = \frac{\phi_1}{\phi_1 + \phi_2} CT = 900 \text{bits}, \quad S_2 = \frac{\phi_2}{\phi_1 + \phi_2} CT = 300 \text{bits} \quad \cdots (9)$$

【0 0 2 2】

次いで、ST 3 0において、トラヒック量 $S_1$ および $S_2$ を上限として、Max-C/I法により、各移動局（各フロー）の packets を各サブキャリアに割り当てる。その結果、サブキャリアの割り当ては図 6 に示すようになる。

【0 0 2 3】

次いで、ST 4 0において、ST 3 0での割り当て結果より、実伝送率 $C'$ を算出する。ここでは、実伝送率 $C'$ は式（10）に示すようになる。

【数 1 0】

$$C' = 900 + 300 = 1200 \text{ bits/s} \quad \cdots (10)$$

【0 0 2 4】

次いで、ST 5 0において、残りのサブキャリアの数がしきい値以下か否か判断する。今、図 6 より、ST 3 0において packets が割り当てられなかった残りのサブキャリアの数 $N_u$ は「3」であり、しきい値 $\varepsilon$ は「1」である。よって、ST 5 0：NOとなり、ST 6 0に進む。

【0 0 2 5】

ST 6 0では、ST 3 0において packets が割り当てられなかった残りのサブキャリア 5、7、8 の伝送率 $\Delta C$ を算出する。上記図 5 においてサブキャリア 5、7、8 は移動局 2 に割り当てられており、そのCQIはすべて「2」であるため、伝送率 $\Delta C$ は式（11）に示すようになる。

【数 1 1】

$$\Delta C = \beta(2+2+2) \times 100 = 0.6 \times 600 = 360 \text{ bits/s} \quad \cdots (11)$$

【0 0 2 6】

そして、ST 7 0において、 $C$ を $C' + \Delta C$ に再設定する。その結果、 $C$ は式（12）のように再設定される。そして再びST 2 0に戻る。

【数 1 2】

$$C = C' + \Delta C = 1200 + 360 = 1560 \approx 1600 \text{ bits/s} \quad \cdots (12)$$

【0 0 2 7】

次いで、ST 2 0において、ST 7 0で再設定した $C = 1600 \text{ bits/s}$ を用いて、上式（3）に従って、各移動局（各フロー）のトラヒック量 $S_1$ および $S_2$ を再び算出する。その結果、トラヒック量 $S_1$ および $S_2$ は式（13）に示すようになる。

【数 1 3】

$$S_1 = \frac{\phi_1}{\phi_1 + \phi_2} CT = 1200 \text{bits}, \quad S_2 = \frac{\phi_2}{\phi_1 + \phi_2} CT = 400 \text{bits} \quad \cdots (13)$$

【0 0 2 8】

次いで、ST 3 0において、トラヒック量 $S_1$ および $S_2$ を上限として、Max-C/I法により、各移動局（各フロー）の packets を各サブキャリアに割り当てる。その結果、サブキャリアの割り当てが図 7 に示すようになる。つまり、サブキャリア 5 および 7 に移動局 2 の packets が割り当てられる。

【0 0 2 9】

次いで、ST 4 0において、ST 3 0での割り当て結果より、実伝送率 $C'$ を算出する。ここでは、実伝送率 $C'$ は式（14）に示すようになる。

【数 1 4】

$$C' = 1200 + (200 + 200) = 1600 \text{ bits/s} \quad \cdots (14)$$

【0 0 3 0】

次いで、ST 5 0において、残りのサブキャリアの数がしきい値以下か否か判断する。

今、図 7 より、S T 3 0 においてパケットが割り当てられなかった残りのサブキャリアの数  $N_u$  は ' 1 ' であり、しきい値  $\varepsilon$  は ' 1 ' である。よって、S T 5 0 : Y E S となり、S T 8 0 に進む。そして、S T 8 0 では、残りのサブチャネル 8 を移動局 2 に割り当てる。

### 【 0 0 3 1 】

なお、本実施の形態では総伝送率設定値  $C$ （初期値）を式（1）に従って設定したが、以下のようにして設定してもよい。例えば、スロット  $i$  の  $C$  を前スロット（ $i - 1$ ）で正しく受信されたパケットの伝送率に設定してもよい。また、以下の式（15）や式（16）に従って設定してもよい。また、C D M A 方式に通信では、以下の式（17）に従って設定してもよい。式（17）において、 $g_k$  は移動局  $k$ （フロー  $k$ ）に割り当てられるコード数であり、 $a_k$  は  $a_k = 1 / S I N R_k$  であり、 $G$  は最大多重コード数である。ここで述べた設定方法は、上記 S T 6 0 において、パケットが割り当てられなかった残りのサブキャリアの伝送率  $\Delta C$  を算出する際にも使用することができる。

### 【数 1 5】

$$C = \gamma \sum_{k \in B} g_k R_k^i, \quad (\gamma \geq 1) \quad \cdots (15)$$

$$\text{ここで、} g_k = \frac{\phi_k}{\sum_{k \in B} \phi_k}, \quad R_k^i = \sum_{n=1}^N F(\Gamma_{k,n}, e_k)$$

### 【数 1 6】

$$C = \mu \sum_{k \in B} g_k R_k^a \quad \cdots (16)$$

$$\text{ここで、} R_k^a = \sum_{n \in A_k} F(\Gamma_{k,n}, e_k)$$

### 【数 1 7】

$$C = \sum_{k \in B} g_k F(\Gamma_k, e_k) \quad \cdots (17)$$

$$\text{ここで、} g_k = \frac{a_k \phi_k}{\sum_{k \in B} a_k \phi_k} G$$

### 【 0 0 3 2 】

また、上記図 1 のフローチャートにおいて、S T 7 0 での処理を“ $C = C + \Delta C$ ”とし、S T 4 0 での処理を省略してスケジューリング処理を簡略化することも可能である。

### 【 0 0 3 3 】

次いで、上記スケジューリングを行う無線送信装置について説明する。図 8 は、本発明の一実施の形態に係る無線送信装置の構成を示すブロック図である。図 8 において、バッファ 1 0 1 - 1 ~ K は、移動局 1 ~ K へのパケットをそれぞれバッファリングする。スケジューラ 1 0 2 は、上記図 1 のフローチャートに従ってスケジューリングを行う。キューイング部 1 0 3 は、スケジューラ 1 0 2 の制御の下、トラヒック量  $S_k$  に基づいて、バッファ 1 0 1 - 1 ~ K にバッファリングされたパケットを適応変調部 1 0 4 に入力する。適応変調部 1 0 4 は、入力されたパケットを、スケジューラ 1 0 2 から指示された変調方式で変調する。スケジューラ 1 0 2 での変調方式の決定は C Q I に基づいて行われる。割当部 1 0 5 は、スケジューラ 1 0 2 の制御の下、各移動局 1 ~ K のパケットを上記のようにしてサブキャリア 1 ~ N に割り当てる。そして、O F D M 変調部 1 0 6 が、サブキャリア 1 ~ N に対して逆高速フーリエ変換（I F F T）を行って O F D M 信号を生成する。O F D M 信号は、無線送信部 1 0 7 で所定の無線処理を施された後、アンテナ 1 0 8 から各移動局 1 ~ K に送信される。

#### 【0034】

なお、ここでは、OFDM方式の無線送信装置について説明したが、本実施の形態のスケジューリング方法をCDMA方式の無線送信装置において行うことも可能である。この場合には、上記スケジューリング方法における各サブチャネルはマルチコード多重される各拡散コードに相当する。

#### 【0035】

このように、本実施の形態によれば、GPS法における総伝送率設定値を、Max-C/I法を用いたサブチャネル割当の結果から求めるため、総伝送率設定値が実際の伝送率とほぼ一致することとなり、その結果、移動局間の公平性を保ったサブチャネルの割り当てを行うことが可能となる。また、上記図1のフローチャートに従って、公平性を考慮するGPS法とチャネル利用効率を考慮するMax-C/I法とを繰り返すことにより、移動局間の公平性を保ちながらチャネル利用効率を向上させることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0036】

本発明は、移動体通信システムにおいて使用される基地局装置等に好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0037】

【図1】 本発明の一実施の形態に係るスケジューリング方法のフローチャート

【図2】 本発明の一実施の形態に係る受信SINRとPERとの関係を示すグラフ

【図3】 本発明の一実施の形態に係る各移動局および各サブキャリアのCQIの例

【図4】 本発明の一実施の形態に係る各CQIと変調方式および1シンボルで伝送されるビット数との関係を示す図

【図5】 本発明の一実施の形態に係るサブキャリアの割り当てを示す図

【図6】 本発明の一実施の形態に係るサブキャリアの割り当てを示す図

【図7】 本発明の一実施の形態に係るサブキャリアの割り当てを示す図

【図8】 本発明の一実施の形態に係る無線送信装置の構成を示すブロック図

【図9】 各移動局のCQIを示す図（従来）

【図10】 各移動局のCQIを示す図（従来）

#### 【符号の説明】

#### 【0038】

101-1～K バッファ

102 スケジューラ

103 キューイング部

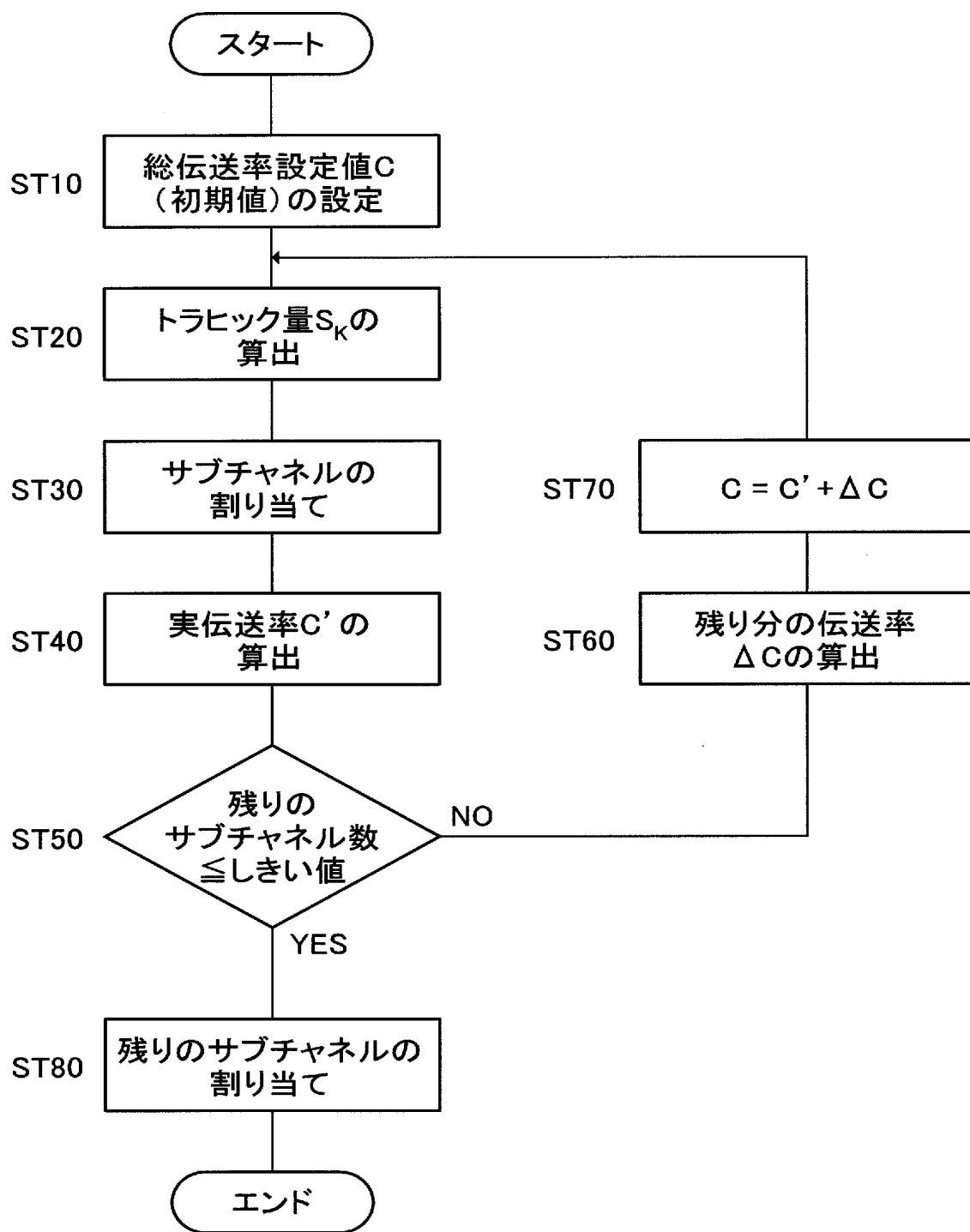
104 適応変調部

105 割当部

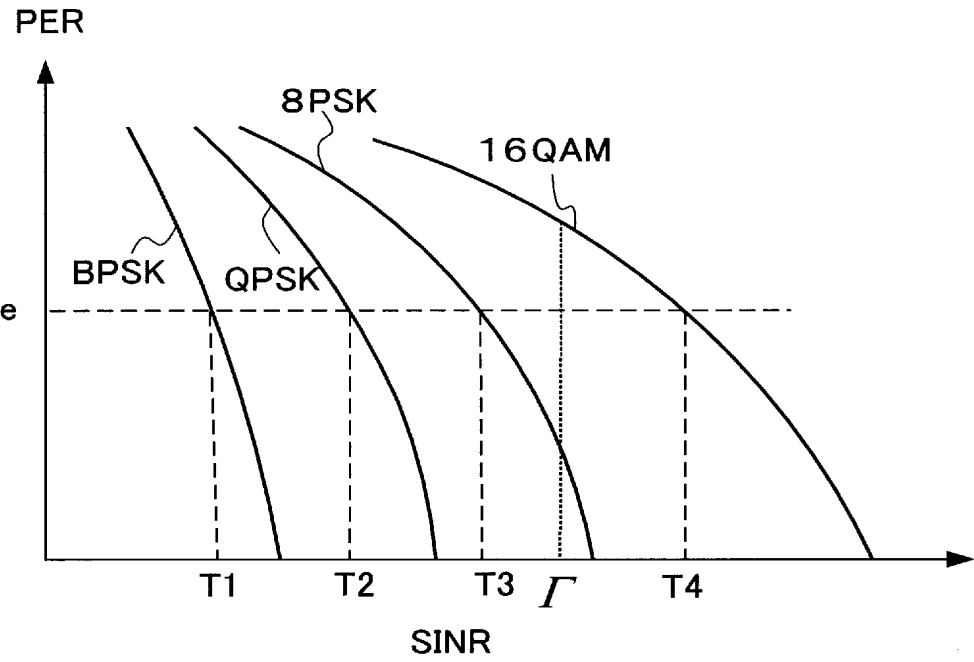
106 OFDM変調部

107 無線送信部

108 アンテナ



【 図 2 】



【 図 3 】

サブキャリア 番号	1	2	3	4	5	6	7	8
移動局1 (フロー1)	1	4	1	2	1	4	1	1
移動局2 (フロー2)	2	1	2	2	2	3	2	2

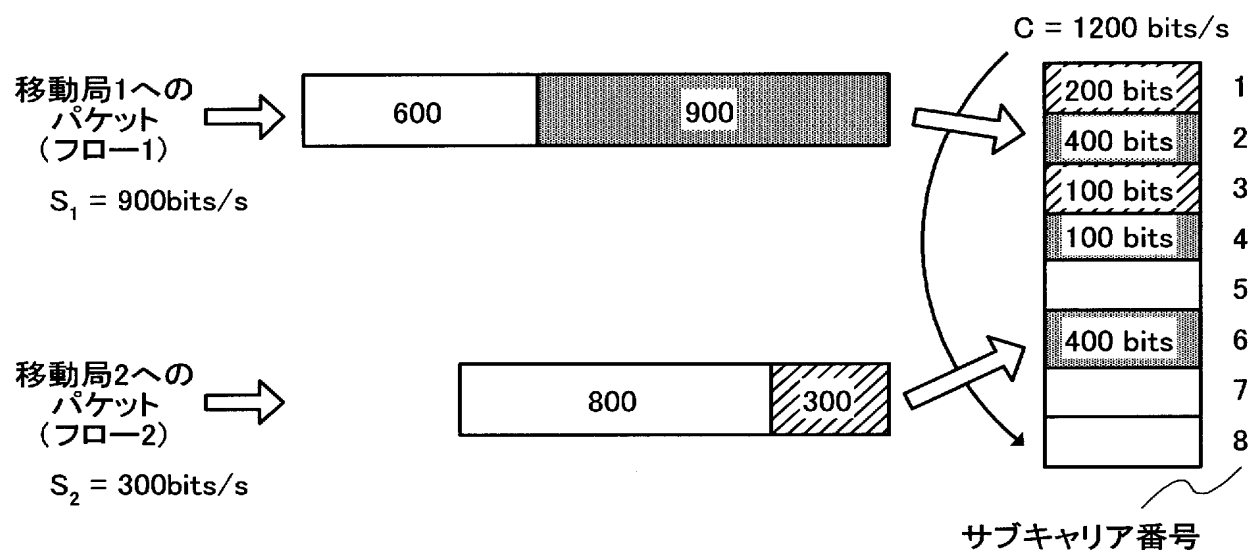
【図 4】

CQI	1	2	3	4
変調方式	BPSK	QPSK	8PSK	16QAM
ビット/ シンボル	1	2	3	4

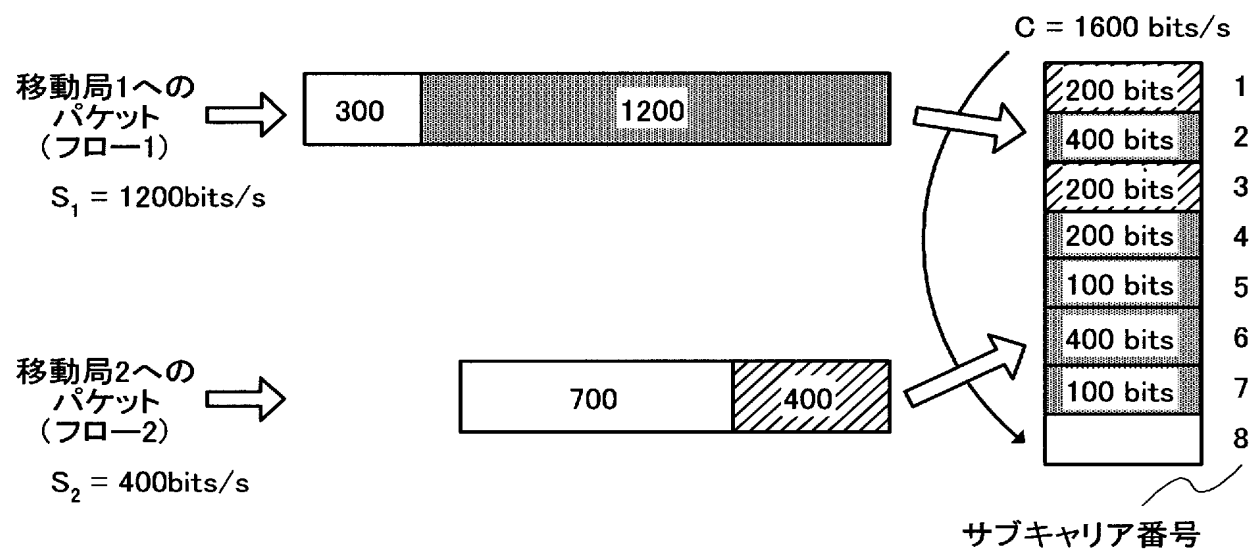
【図 5】

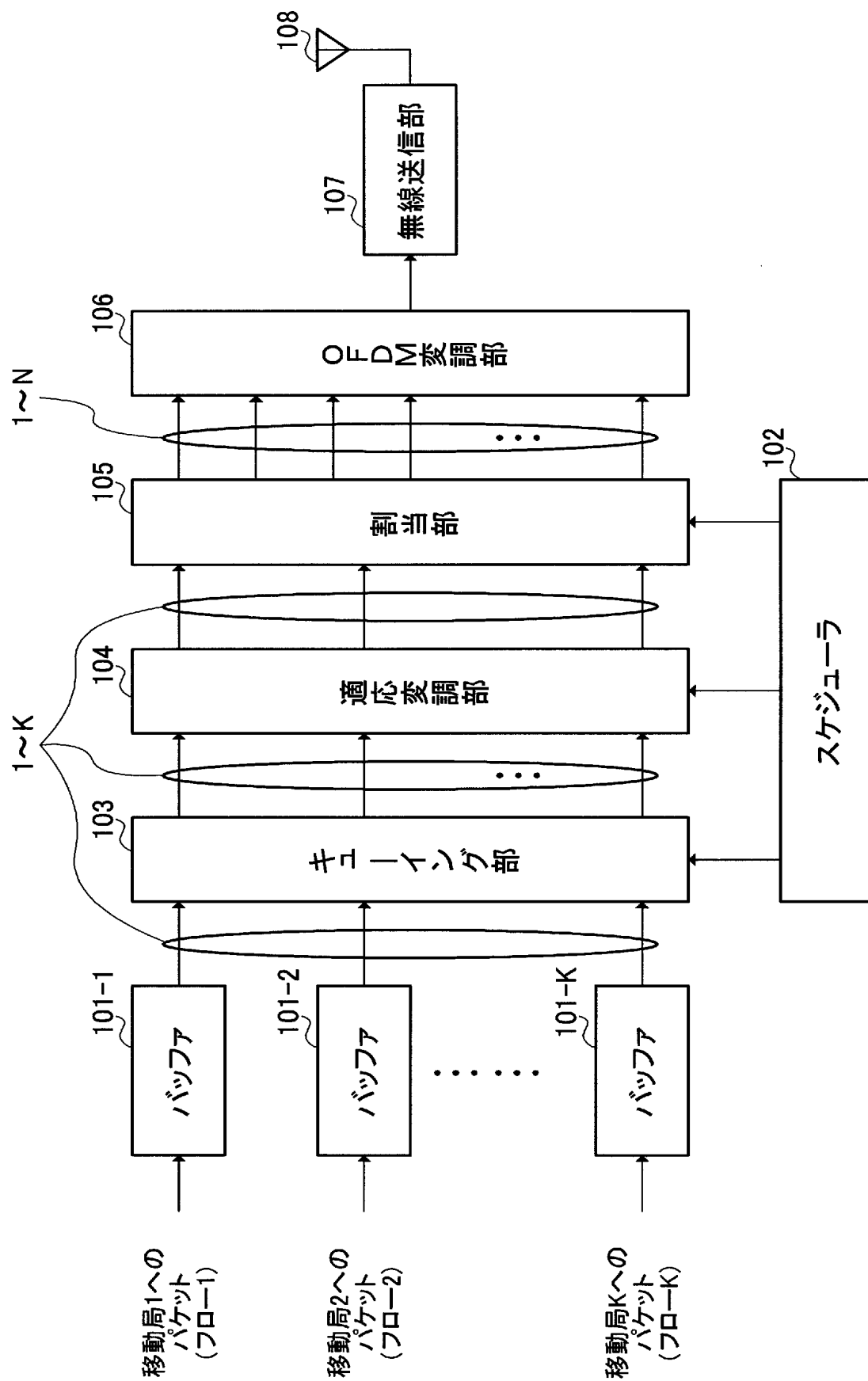
サブキャリア 番号	1	2	3	4	5	6	7	8
移動局1 (フロー1)	1	④	1	②	1	④	1	1
移動局2 (フロー2)	②	1	②	2	②	3	②	②

【図 6】



【図 7】







【図 9】

CQI	サブキャリア 1	サブキャリア 2	サブキャリア 3	サブキャリア 4
移動局1	4	3	2	3
移動局2	2	1	4	2

【図 10】

CQI	サブキャリア 1	サブキャリア 2	サブキャリア 3	サブキャリア 4
移動局1	2	1	4	3
移動局2	3	2	1	2

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パケットデータのスケジューリングにおいて、各移動局（各フロー）のQoSと公平性の双方を保ちつつ、チャンネル利用効率を向上させること。

【解決手段】 ST（ステップ）10で総伝送率設定値C（初期値）を設定し、ST20においてGPS法を用いて各移動局（各フロー）のトラヒック量 $S_k$ を算出し、ST30において各移動局（各フロー）のパケットを各サブチャンネルに割り当て、ST40において実際の伝送率C'を算出し、ST50において、ST30においてパケットが割り当てられなかった残りのサブチャンネルの数がしきい値以下か否か判断し、残りのサブチャンネル数がしきい値以下でない場合、ST60において、その残りのサブチャンネルの伝送率 $\Delta C$ を算出し、ST70において $C = C' + \Delta C$ に再設定する。

【選択図】 図1

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社